

حياة عباقرة العلم

مikhail Faraday

مخترع الدينامو



Bibliotheca Alexandrina

0127043

دار المعارف للطباعة والنشر

حياة عباقره العلم

ميخائيل فاراداي

مختصر الدينامو

تأليف : فيصل سعد كنز

مراجعة : نجيب اللجمي

الهيئة العامة لمكتبة الإسكندرية	
رقم التصنيف	925
رقم التسجيل	٤٤٩٩٤

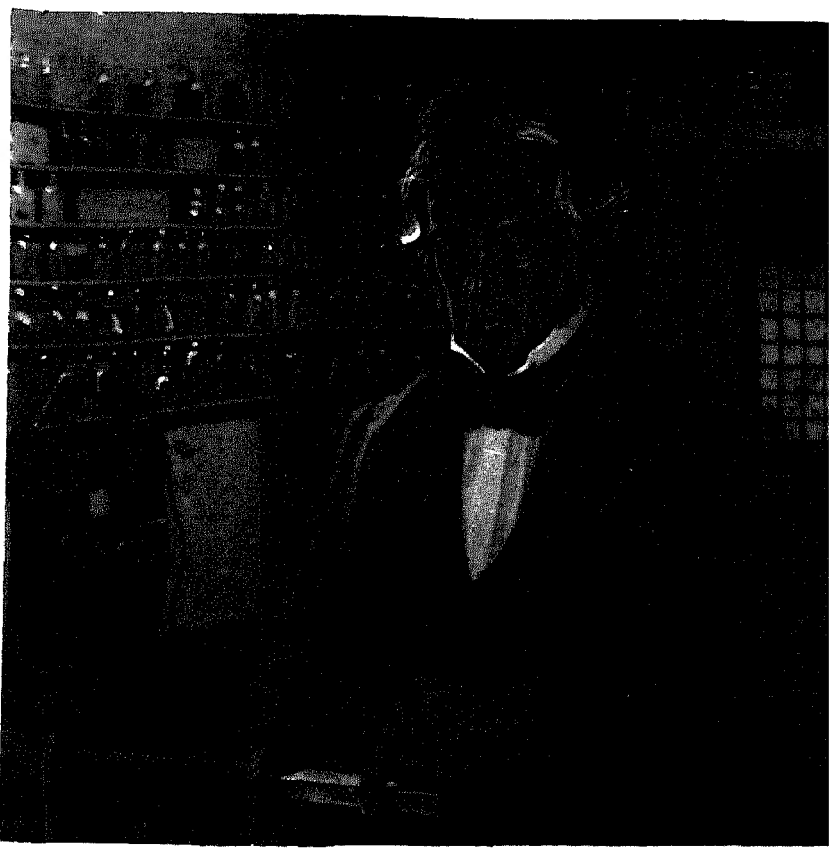
دار المعارف للطباعة والنشر

سوسة - تونس

الرقم المسند من طرف الناشر 95/343
جميع الحقوق محفوظة للناشر

* * *

تدمك : 0 - 90 - 712 - 9973 ISBN



دَقَّ جَرَسُ الْمَدْرَسَةِ فَتَدَفَّقَ التَّلَامِيذُ نَحْوَ
الْبَابِ فِي صَحْبٍ كَبِيرٍ، فَاَنْسَلَ مِنْ مُقَدِّمَتِهِمْ
طِفْلٌ رَثٌ الْهِنْدَامِ بَائِسُ الْوَجْهِ وَمَضَى يَجْرِي
مُتَعَثِّرًا فِي الْأَزِقَّةِ لَاعِبًا حِينًا وَمُهْرُولًا حِينًا آخَرَ
نَحْوَ مَنْزِلِهِ الْحَقِيرِ. لَقَدْ كَانَ هَذَا الطِّفْلُ يَنْتَظِرُ
نَهَايَةَ حِصَّةِ الدِّرَاسَةِ لِيَتَنَفَّسَ الصُّعْدَاءُ فَهُوَ لَمْ يَعُدْ
يُطِيقُ قَسْوَةَ مُعَلِّمَتِهِ عَلَيْهِ الَّتِي أَمَرَتْ يَوْمًا بِإِحْضَارِ

عَصَى لِتَأْدِيبِهِ لَأَنَّهَا لَمْ تُفَقِّ فِي إِصْلَاحِ لَكْنَةِ
 اللِّسَانِ الَّتِي كَانَ يُعَانِي مِنْهَا هَذَا الطِّفْلُ ،
 فَاشْتَكَاهَا إِلَى أُمِّهِ الَّتِي ضَاقَتْ ذَرْعًا بِتَصَرُّفَاتِ
 هَذِهِ الْمُعَلِّمَةِ الْعَانِسِ مَعَ ابْنِهَا ، فَأَخْرَجَتْهُ مِنَ
 الْمَدْرَسَةِ دُونَ رِجْعَةٍ .

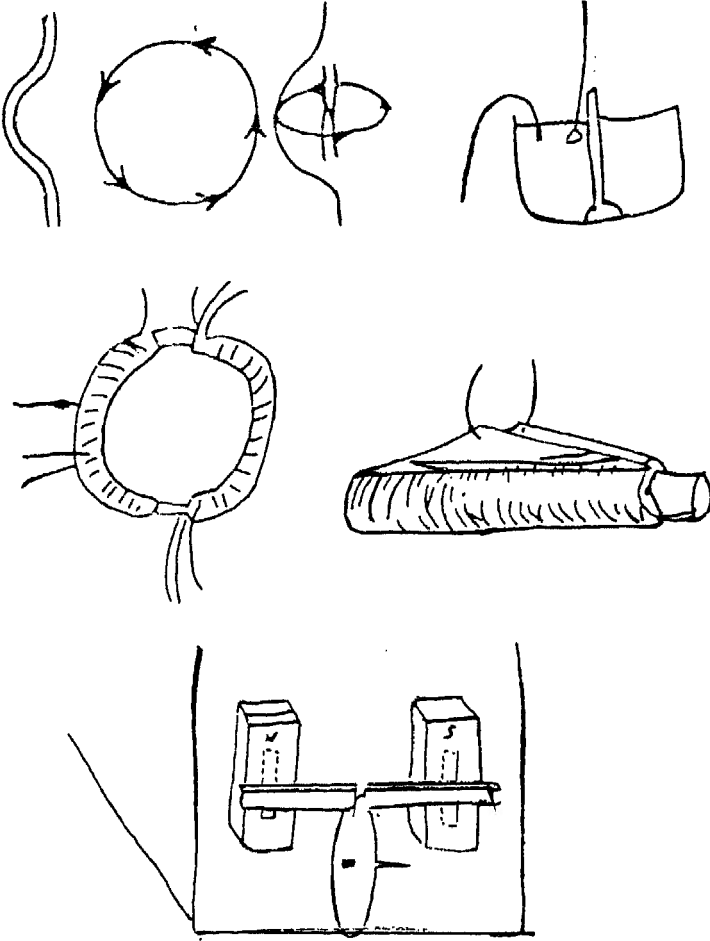
وَعَدَ أُسْبُوعٍ مِنَ الْغِيَابِ عَنِ الدُّرُوسِ
 اتَّصَلَ أَبُوهُ بِرِسَالَةٍ مِنْ مُدِيرِ الْمَدْرَسَةِ جَاءَ فِيهَا
 « يُوسُفُفِي سَيِّدِي أَنَّ أُعْلِمَكُم بِأَنَّ ابْنَكُمْ الْمَدْعُورَ
 - مِيخَائِيلَ فَارَادَايَ وَالْمَوْلُودَ فِي 22 سِبْتَمْبَرِ سَنَةِ
 1791 فِي « نِيوجتون » ، قَدْ تَقَرَّرَ طَرْدُهُ مِنَ
 الْمَدْرَسَةِ نِهَائِيًّا لِغِيَابِهِ غَيْرِ الشَّرْعِيِّ . . . » . غَيْرَ
 أَنَّ أَبَاهُ كَانَ مُقْنَعًا بِأَنَّ ابْنَهُ لَا يَسْتَحِقُّ كُلَّ هَذَا
 التَّعَسُّفِ مِنْ مُعَلِّمَتِهِ وَمُدِيرِ مَدْرَسَتِهِ ، وَكَانَ يَرَى
 فِي وَجْهِ ابْنِهِ مُسْتَقْبَلًا مُشْرِقًا وَآفَاقًا كَبِيرَةً لَا تَلُوحُ

مِنَ الْمَدْرَسَةِ ، وَتَحْمَلُ الْأَبُ أَعْبَاءَ عَائِلَتِهِ الْفَقِيرَةِ
 فَكَانَ يَعْمَلُ دُونَ انْقِطَاعٍ فِي الْحِدَادَةِ لِيُوفِّرَ لُقْمَةَ
 الْعَيْشِ لِأَفْرَادِ أُسْرَتِهِ ، وَلَمَّا اشْتَدَّ بِهِ الْعُوزُ نَزَحَ إِلَى
 لُنْدُنْ وَاسْتَأْجَرَ هُنَاكَ مَنْزِلًا حَقِيرًا فِي حَيِّ
 « مَانْشِسْتِر » . - وَقَدْ كَانَ آنَ ذَاكَ حَيِّ الْفُقَرَاءِ
 وَالْمُتَشَرِّدِينَ لَكِنَّ هَذَا النُّزُوحَ لَمْ يُغَيِّرْ مِنَ الْحَالِ
 شَيْئًا وَظَلَّ النَّكَدُ يَتَابِعُ عَائِلَتَهُ « فَارَادَاي » الَّتِي
 عَاشَتْ عَلَى الْخُبْزِ الْجَفِّ وَالْأَمَلِ الْمَعْسُولِ .
 وَكَانَ مِيخَائِيلُ فَارَادَايَ يَسْتَلِمُ مِنْ أَبِيهِ
 رَغِيفَ خُبْزٍ صَبَاحَ كُلِّ يَوْمٍ اثْنَيْنِ ، فَيُقَسِّمُهُ
 بِعِنَايَةٍ إِلَى أَرْبَعِ عَشْرَةَ قِطْعَةً مُتَسَاوِيَةً يَتَنَاوَلُ مِنْهَا
 قِطْعَتَيْنِ كُلَّ يَوْمٍ . لَقَدْ ظَلَّ شَبَحُ التَّعَاسَةِ مُرَافِقًا
 لِهَذَا الطِّفْلِ ، فَعِلَاوَةً عَلَى الْفَقْرِ وَالْخِصَاصَةِ كَانَ
 سَرِيعَ الْإِصَابَةِ بِالْأَمْرَاضِ ، وَكَانَتْ أُمُّهُ تَعْطِفُ

عَلَيْهِ وَتَسْعَى لِإِسْعَادِهِ أَكْثَرَ مِنْ إِخْوَتِهِ الْآخَرِينَ
وَتَقُولُ لِزَوْجِهَا دَائِمًا :

« إِنَّ فِي ذِهْنِ مِيخَائِيلَ ذِكَاءً وَقَادًا يَتَأَجَّجُ
بِمُرُورِ الْأَيَّامِ ، أَلَمْ تُلَاحِظْ أَنَّهُ كَثِيرُ التَّفْكِيرِ
وَمَيَّالٌ إِلَى النِّظَامِ » .

وَبَلَغَ « فَارَاداي » سِنَّ الثَّانِيَةِ عَشَرَ فَرَأَى
وَالِدَاهُ أَنَّ يَبْحَثَا لَهُ عَنْ عَمَلٍ ، فَقَبِلَهُ أَحَدُ
الْوَرَّاقِينَ وَكَلَّفَهُ بِتَوْزِيعِ الصُّحُفِ عَلَى الزَّبَائِنِ ،
فَكَانَ نَاشِطًا فِي مُهِمَّتِهِ وَقَدْ أَحَبَّهُ كُلُّ مَنْ قَدَّمَ لَهُ
صَحِيفَةً بِخِفَّةِ رُوحِهِ وَسَلَاسَةِ كَلَامِهِ ، فَقَرَّرَ
مُوجِّرُهُ رَفْعَ مَنْزِلَتِهِ إِلَى التَّمَرُّنِ عَلَى تَجْلِيدِ الْكُتُبِ
فَرَأَى « فَارَاداي » أَنَّ هَذَا الْعَمَلَ الْجَدِيدَ هِبَةٌ
مِنَ السَّمَاءِ لِأَنَّهُ أَمَدَّهُ بِمَا كَانَ يَصُبُّو إِلَيْهِ ، فَهُوَ لَمْ
يَقْتَصِرْ عَلَى التَّعَامُلِ مَعَ الْكُتُبِ خَارِجِيًّا فَقَطْ بَلْ

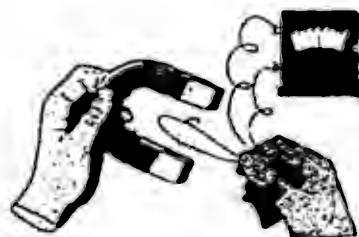


مَجْمُوعَةُ رُسُومٍ مِنْ مَذَاكِرَاتِ فَارَادَايِ تَبَيَّنَ التَّقَدُّمُ فِي
تَجَارِبِهِ الْكَهْرَبِيَّةِ وَالْمَغْنَاطِيَّيَّةِ .

تَعَمَّقَ فِي جَوْهَرِهَا، فَرَأَى عَالَمًا سِحْرِيًّا يَنْفَتَحُ لَهُ،
وَرَاحَ يَلْتَهُمُ الْكُتُبَ الَّتِي كَانَتْ تَرْدُ لِلتَّجْلِيدِ،
وَكَانَتْ الْكُتُبُ الْعِلْمِيَّةُ أَحَبَّ إِلَى نَفْسِهِ، فَقَرَأَ
دِرَاسَاتٍ فِي الْكِيمِيَاءِ أَكْثَرَ مِنْ مَرَّةٍ، وَكَانَ شَغُوفًا
بِالْمَقَالَاتِ الَّتِي تُكْتَبُ عَنِ الْكَهْرَبَاءِ وَكَانَ يَقْتَصِدُ
بَعْضَ النُّقُودِ لِشِرَاءِ الْكُتُبِ الْعِلْمِيَّةِ وَحَاوَلَ مَرَّةً
صُنْعَ جِهَازٍ كَهْرَبَائِيٍّ بَسِيطٍ كَانَ يُلْهُو بِهِ فِي
الْمَنْزِلِ .

وَكَبُرَ حُبُّ « فَارَادَاي » لِلْبُحُوثِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ،
فَكَانَ يُجْهِدُ نَفْسَهُ فِي تَجْلِيدِ الْكُتُبِ حَتَّى يَتِمَّكَنَ
مِنَ الْخُرُوجِ بَاكِرًا مِنَ الْعَمَلِ لِيَتَوَجَّهَ إِلَى قَاعَةِ
الْمَحَاضِرَاتِ فِي الْمَدِينَةِ لِيُنْصِتَ بِاهْتِمَامٍ بَالِغٍ إِلَى
مَا يَقُولُهُ ذُووُ الْمَعَارِفِ فِي الْكِيمِيَاءِ وَالْفِيزِيَاءِ،
لَكِنَّ حُضُورَ هَذِهِ الْمَحَاضِرَاتِ لَمْ يَكُنْ مَجَانًّا،

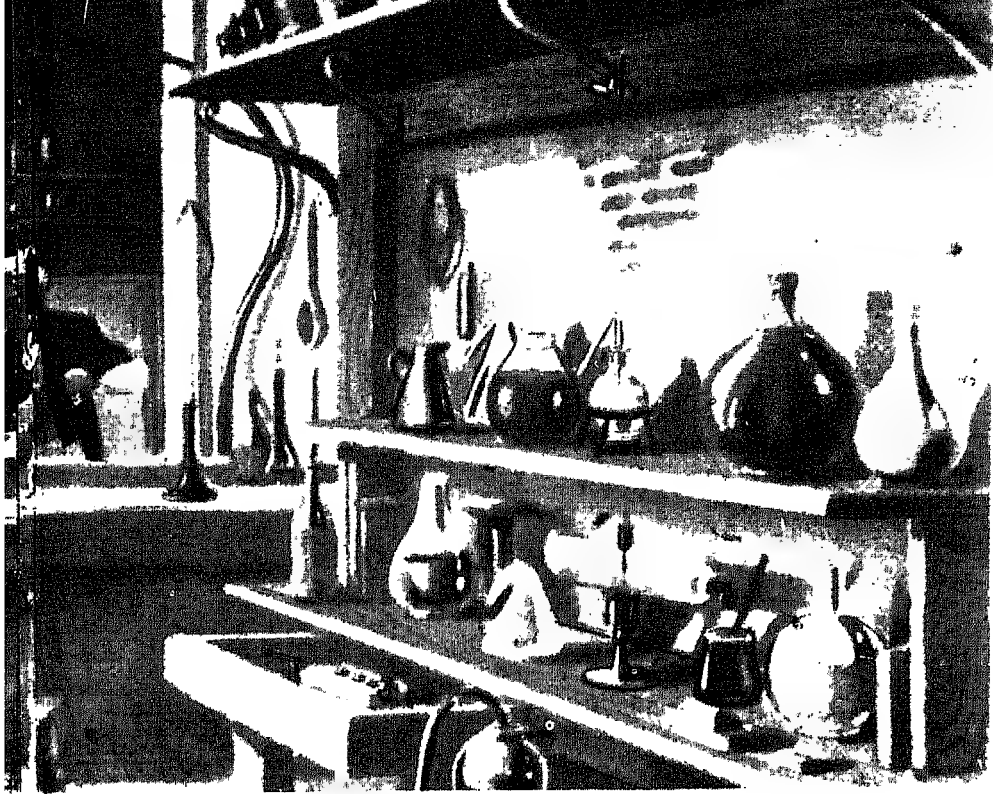
آذار فولادی لفة بسلک بین طریق مغناطیس،
فتحرکت ابرو الجلفانومتر.



فَكَانَ يَدْفَعُ مَعْلُومًا عَنْ كُلِّ مُحَاضِرَةٍ يَسْتَمَعُ إِلَيْهَا
فَسَاءَتْ حَالَتُهُ الْمَادِّيَّةُ وَذَهَبَ لِيشْتَغِلَ عِنْدَ وَرَاقٍ
آخَرَ لِأَنَّهُ عَرَضَ عَلَيْهِ أَجْرًا أَعْلَى مِنَ الْأَوَّلِ .
لَكِنَّهُ لَمْ يَكُنْ مُرْتَاحًا لِمُوجَرِّهِ الْجَدِيدِ الَّذِي
كَانَ حَادَّ الطَّبَعِ وَأَنَانِيًّا، فَتَأَزَّمَ الْوَضْعُ بَيْنَهُمَا
وَوَجَدَ « فَارَادَاي » نَفْسَهُ عَاطِلًا عَنِ الْعَمَلِ وَبَدَأَ
شَبَحَ الْفَقْرَ يَهْدُّهُ لِيَقْضِيَ عَلَيْهِ كَمَا قَضَى عَلَى
وَالِدِهِ الَّذِي لَمْ يَعُدْ يَسْتَطِيعُ رَفْعَ الْمِطْرَقَةِ فَهَاتَ فِي
خَصَاصَةٍ وَضْنِكَ شَدِيدٍ، وَبَقِيَتِ الْأُمُّ تُعَانِي أَشَدَّ
حَالَاتِ الْبُؤْسِ مَرَارَةً، لَكِنَّ الْفَقْرَ لَمْ يَمْنَعْ
« فَارَادَاي » مِنَ الْحُضُورِ خُفْيَةً فِي بَعْضِ
الْمَحَاضِرَاتِ الَّتِي كَانَ يُقَدِّمُهَا « السَّيْرَهْمُفْرِي »
« دِيقِي » وَهُوَ أَحَدُ أَسَاطِينِ الْعِلْمِ آنَذَاكَ،
فَلَخَّصَهَا « فَارَادَاي » وَبَعَثَهَا إِلَى « السَّيْرِ

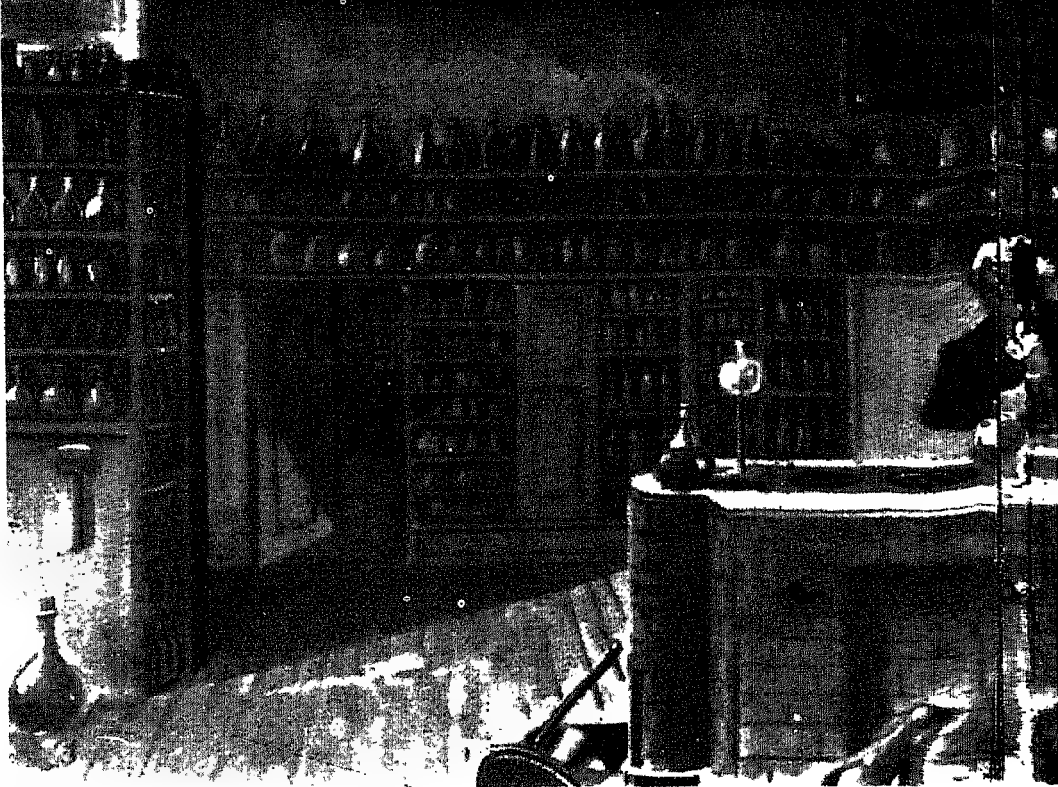


مایکل فرادای یصنع اول مولد کهر باثو ،



هَمْفَرِي « نَفْسِهِ مَعَ رِسَالَةٍ يَتَوَسَّلُ إِلَيْهِ فِيهَا بِأَنْ
يُلْحِقَهُ بِدَائِرَتِهِ الْعِلْمِيَّةِ، لَكِنَّهُ لَمْ يَتَلَقَّ رَدًّا،
فَحَزَّ ذَلِكَ فِي نَفْسِهِ، وَكَانَ يَعُودُ فِي كُلِّ يَوْمٍ إِلَى
الْمَنْزِلِ كَثِيبًا مُرْهَقًا وَمَكْدُودًا مِنْ جَرَاءِ بَحْثِهِ عَنِ
الْعَمَلِ .

وَاشْتَدَّ بِهِ التَّعَبُ ذَاتَ لَيْلَةٍ، فَنَامَ وَهُوَ يَبِينُ

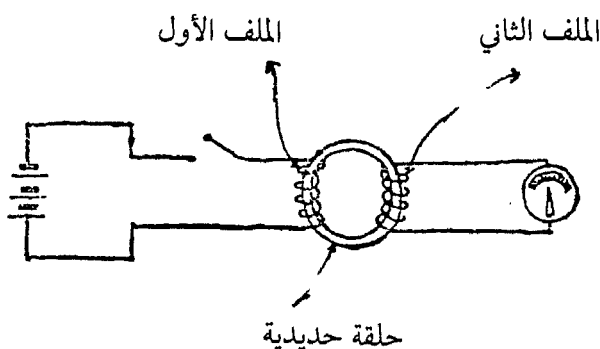


وَيَتَأَوَّهُ وَيَصْرُخُ كَانَ رُوحًا تَلَبَّسَتْهُ وَفَجَاءَ سَمِعَ
صَوْتَ عَرَبَةٍ تَتَوَقَّفُ أَمَامَ الْمَنْزِلِ فَزَادَتْ وَحْشَتَهُ
وَاهْتَزَّ لِطَرَقِ الْبَابِ ثُمَّ سَمِعَ صَوْتًا يَقُولُ « اِفْتَحْ
يَا مِيخَائِيلُ فَإِنَّا سَائِقُ السَّيْرِ هُمْ فَرِي أَحْمِلُ إِلَيْكَ
رِسَالَةً » .

فَقَفَزَ « فَأَرَادَ أَيُّ مَنْ مَكَانِهِ وَفَتَحَ الْبَابَ ثُمَّ

اِخْتَطَفَ الرُّسَالَةَ مِنْ يَدِ السَّائِقِ وَفَتَحَهَا فَقَرَأَ
فِيهَا : اِنْتَظِرْنِي فِي مَكْتَبِي غَدًا صَبَاحًا . . .
« هَمْفَرِي »

فَقَضَى « فَارَادَاي » لَيْلَتَهُ عَلَى أَحَرٍّ مِنَ الْجُمُرِ
وَسَوَارِقِ الْأَمَلِ تَدَاعِبُ مُخَيَّلَتَهُ، وَفِي الْغَدِ لَمْ
يُصَدِّقِ « فَارَادَاي » أَنَّ « السَّيْرَهَمْفَرِي » عَيْنُهُ
عَامِلًا فِي مُخْتَبَرِهِ، فَعَمِلَ بِكَدٍّ وَإِخْلَاصٍ وَكَانَ لَا
يُفَارِقُ جَنْبَ مُوَجِّرِهِ حِينَ يَكُونُ فِي الْمَخْبَرِ، وَلَمْ
تَمُضِ عَنْ عَمَلِهِ سِوَى مُدَّةٍ وَجِيزَةٍ حَتَّى بَرَّهَنَ
« فَارَادَاي » عَلَى أَنَّهُ لَيْسَ مُنْظَفَ الرُّجَاجَاتِ
فَقَطْ بَلْ مُفَكِّرٌ ذُو ذَكَاءٍ وَقَادٍ .

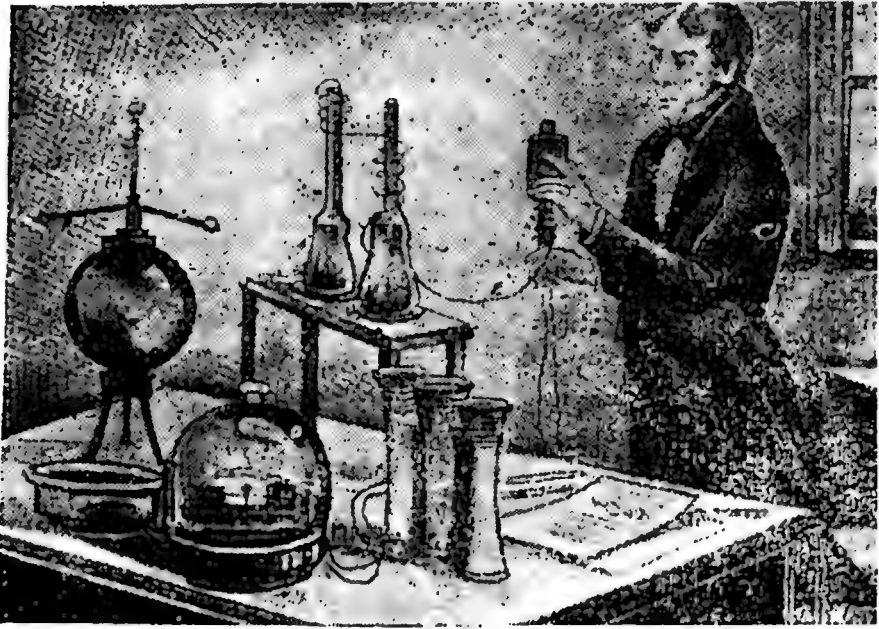


الدائرة التي ولد منها فارادي الكهرياء من المغناطيس

وَصَارَ يُرَافِقُ السَّيْرَ « هَمْفَرِي » إِلَى عِدَّةِ بُلْدَانٍ
وَمَنَاطِقَ يَبْحَثَانِ فِيهَا وَيُجْرِيَانِ اخْتِبَارَاتِهِمَا الْعِلْمِيَّةَ
الْخَطِيرَةَ فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ، حَتَّى أَنَّهُ كَادَ يَفْقَدُ
يَدَهُ عَلَى إِثْرِ انفِجَارِ مُرَكَّبِ « الْكُلُورَايْنِ » وَهُوَ
غَازُ الْكُلُورِ وَالْأَزُوتِ لَكِنَّهُ لَمْ يَنْجُ مِنْ بَعْضِ
الْجُرُوحِ وَالْحُرُوقِ الَّتِي أَلَزَمَتْهُ الْفِرَاشَ مُدَّةً.
وَلَكِنَّ هَذَا الْحَادِثَ لَمْ يُثْنِهِ عَنْ مُوَاصَلَةِ أبحاثِهِ مَعَ
« السَّيْرِ هَمْفَرِي »، وَمَعَ ذَلِكَ فَإِنَّ طَرِيقَهُ مَعَ

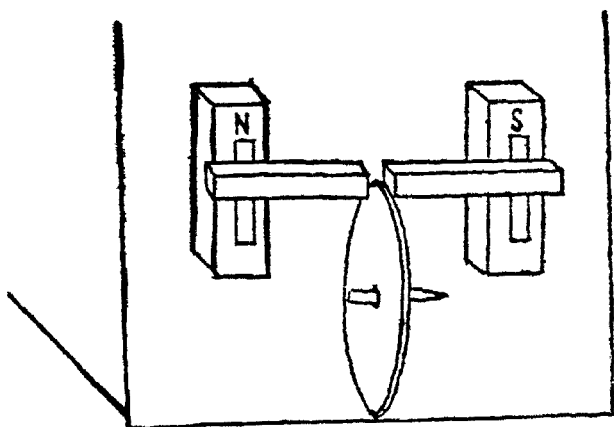
مُؤَجَّرِهِ لَمْ تَكُنْ خَالِيَةً مِنْ بَعْضِ الْمَشَاحِنَاتِ
الَّتِي كَانَتْ تُؤَلِّدُهَا بَيْنَهُمَا زَوْجَةٌ « السَّيرْهُمْفَرِي »
الشَّرِيرَةُ ، فَهِيَ تُمَعِنُ فِي قَهْرِهِ وَإِذْلَالِهِ حَتَّى بَلَغَ
بِهَا تَشْفِيئَهَا إِلَى الْإِعْتِرَاضِ عَنْ حُضُورِهِ فِي حَفْلِ
عَشاءٍ أَقَامَهُ زَوْجُهَا عَلَى شَرَفِ بَعْضِ رِجَالِ
الْعِلْمِ ، فَلَمْ تَحْجِزْ « لِفَارَادَاي » مَكَانًا لِأَنَّهَا
تَعْتَبِرُهُ خَادِمَ زَوْجِهَا ، لَكِنَّ « فَارَادَاي » أَظْهَرَ
كَثِيرًا مِنَ الْحِكْمَةِ وَالتَّسَامُحِ حَتَّى اِهْتَمَّ بِهِ رِجَالُ
الْعِلْمِ الْحَاضِرُونَ وَتَحَدَّثُوا مَعَهُ فِي عِدَّةِ مَوَاضِعَ
فَكَانُوا كَأَنَّهُمْ يَتَحَدَّثُونَ مَعَ أَحَدِ كِبَارِ أَسَاتِذَتِهِمْ
لِمَا أَبْدَاهُ مِنْ سِعَةِ الْمَعْرِفَةِ فِي مَجَالِ الْكَهْرَبَاءِ
وَإِطْلَاعِ وَاسِعٍ فِي مَجَالِي الْفِيزِيَاءِ وَالْكَيمِيَاءِ . .
وَبَدَأَ نَجْمُ « فَارَادَاي » يَسْطَعُ فِي الْأَوْسَاطِ
الْعِلْمِيَّةِ فَقَبِلَ مُحَاضِرًا مُسَاعِدًا فِي الْمَعْهَدِ الْمَلِكِيِّ

لِلْبَحْثِ الْعِلْمِيِّ بِلَنْدَنْ فَارْتَفَعَ دَخْلُهُ وَتَحَسَّنَتْ
حَالُهُ وَتَعَرَّفَ عَلَى إِحْدَى الْفَتَيَاتِ الْحَسَانِ بِالْمَعْهَدِ
فَتَزَوَّجَهَا فَكَانَتْ مُخْلِصَةً لَهُ بَارَةً بِهِ وَوَقَّفَتْ إِلَى
جَانِبِهِ فِي أُبْحَاثِهِ وَسَهَرَتْ مَعَهُ اللَّيَالِي فِي مَخْبَرِهِ
وَكَانَتْ دَائِمًا تَخْشَى عَلَيْهِ مِنَ الصَّعَقَاتِ
الْكَهْرَبَائِيَّةِ الَّتِي كَانَتْ تَحْدُثُ أَمَامَهُ أحيانًا وَهُوَ

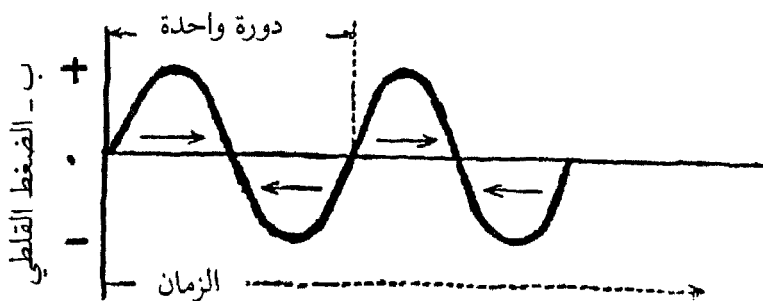
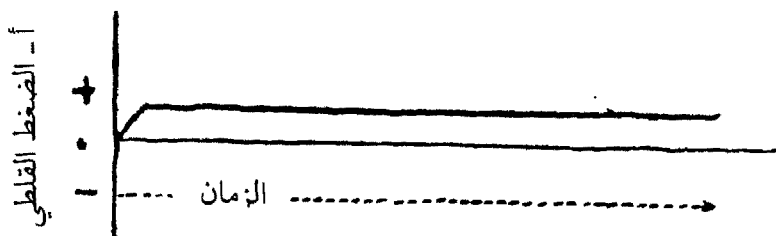


محرك (دينامو) فاراداي يُولد تيارًا كهربائي

مُحْسِكُ بَعْدَةِ أَسْلَافٍ لَا يَعْرِفُ مَفْعُولَهَا إِلَّا
هُوَ . . . وَكَانَ « فَارَادَاي » فِي تِلْكَ الْفَتْرَةِ يَعْرِفُ
أَنَّ التِّيَّارَ الْكَهْرَبَائِيَّ يُمَكِّنُهُ أَنْ يُمَغْنِطَ قِطْعًا مِنْ
الْحَدِيدِ الْمَوْضُوعَةِ بِالْقُرْبِ مِنْهُ، فَفَكَّرَ فِي الْقِيَامِ
بِالْعَمَلِيَّةِ الْعَكْسِيَّةِ: أَنْ يُمَرَّرَ سِلْكًا فِي مَجَالٍ
مِغْنَاطِيْسِيٍّ مُحَاوِلًا تَوْلِيدَ الْكَهْرَبَاءِ، فَأَخْفَقَ فِي
الْمَرَّةِ الْأُولَى ثُمَّ حَاوَلَ ثَانِيَةً وَثَالِثَةً وَلَكِنَّهُ أَخْفَقَ
كَذَلِكَ، إِلَّا إِنَّهُ لَمْ يَسْتَسْلِمْ وَأَقْرَعَ الْعِزْمَ عَلَى تَحْقِيقِ
هَدَفِهِ لِأَنَّهُ كَانَ وَاثِقًا مِنْ أَنَّ حِسَابَاتِهِ لَمْ تَكُنْ
خَاطِئَةً . . . وَأَخِيرًا وَفِي سَنَةِ 1831 لَفَّ
« فَارَادَاي » 220 مِترًا مِنَ السِّلْكِ حَوْلَ أَنْبُوتَةٍ
مِنْ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى وَوَصَلَ طَرَفِي السِّلْكِ بِمِقْيَاسٍ
كَهْرَبَائِيٍّ وَأَدْخَلَ فِي الْأَنْبُوتَةِ عَمُودًا مِغْنَاطِيْسِيًّا
وَكَانَ كُلَّمَا حَرَّكَ هَذَا الْعَمُودَ الْمِغْنَاطِيْسِيَّ دَاخِلَ



هكذا رَسَمَ فَارَاداي أول مولد مَغْنَطِيسِي

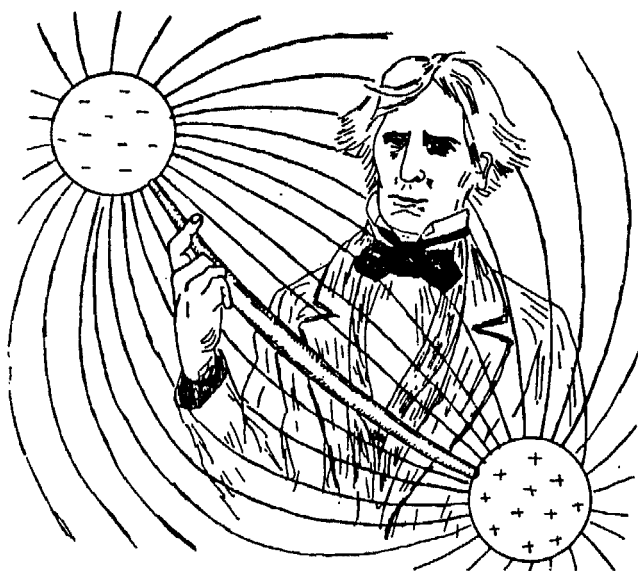


أ - التيار المباشر
ب - التيار المتناوب .

الأنبوية دفعًا وجذبًا، أشار المقياس إلى تولد تيار كهربائي. واختراع «فاراداي» بذلك جهاز توليد التيار الكهربائي أو «الدينامو» الذي كان مُنطلقَ تطورِ الكهرباء في العالم، وأوجد بذلك ظاهرة الاستحثاث الكهرطيسي وهي أساس عمل مولّدات الكهرباء.

وقدّم «فاراداي» اختراعه في نفس السنة إلى المعهد الملكي للبحث العلمي فأدهش أساتذته واعتبروا عمله اختراع العصر بحق وكانت له أيضًا اختراعاته الصغيرة الأخرى مثل اكتشاف مادة البنزين في الفحم واختزان الطاقة الكهرساكنة في الكهرنافذ والمغناطيسية المغايرة... وقد كان لاختراع مولّد التيار الكهربائي فضل كبير في اكتشاف الهاتف

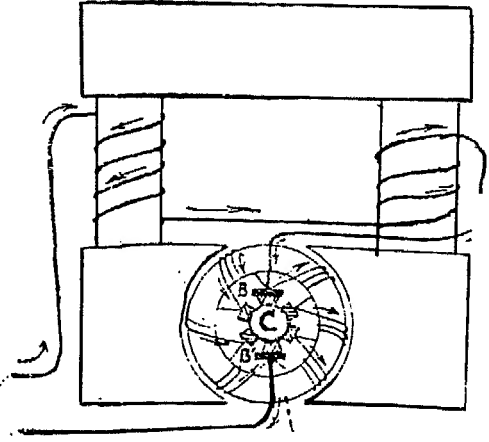
وَتَحْسِينِ التَّلْغَرِافِ وَالْإِنَارَةِ الْمُتَوَاصِلَةِ . . . وَقَدْ
 فَتَحَ لَهُ هَذَا الْإِخْتِرَاعُ آفَاقًا رَحْبَةً فَتَوَالَتْ عَلَيْهِ
 الدَّعَوَاتُ لِتَقْلِيدِ عِدَّةٍ مِنْ مَنَاصِبَ عِلْمِيَّةٍ، لَكِنَّهُ كَانَ
 دَائِمًا يَرْفُضُهَا وَيُعْلِنُ لِلْمَلَأِ أَنَّ حَيَاتَهُ مُسَخَّرَةٌ
 لِلْعَمَلِ فِي الْمَخَابِرِ لَا فِي الْمَكَاتِبِ.



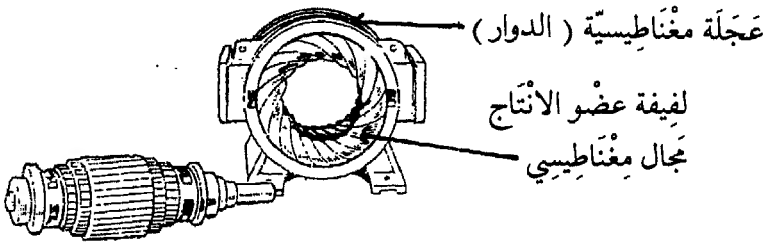
ميخائيل فاراداي وانايبه

وَوَاصَلَ « فَرَادَاي » حَيَاتَهُ فِي مَخْبَرِهِ وَكَانَ
يَخْرُجُ مِنْهُ إِلَّا لِحُضُورِ مُحَاضَرَةٍ هَامَّةٍ وَإِثْرَاءِ نِقَاشِهَا
أَوْ لِشِرَاءِ آخِرِ مَا طُبِعَ مِنَ الْكُتُبِ حَوْلَ الْبُحُوثِ
الْعِلْمِيَّةِ حَتَّى عَاجَلَهُ الْمَوْتُ يَوْمَ 25 أَوْتِ سَنَةِ
1867 « بَهْمُبُتُون كُورْت بَانْجَلْتَرَا » .

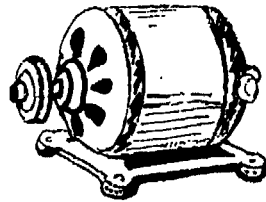
رَسْمُ تخطيطي لتركيب المولد
و طريقة عمله .



التيار الكهربائي المتردد



رَسْمُ مولد كهربائي لانتاج
طاقة عالية



حياة عباقره العلم

في العهود التي اكتفت فيها فنة من الناس باستيعاب أسرار الحياة في عبارات منمقة.. عكفت فنة أخرى من الرجال على تبديد الأباطيل والخرافات التي ظلت تحجب الكثير من حقائق المعرفة..

ان لكل واحد من هؤلاء الذين عبروا بالانسانية من بحور الظلمات إلى مشارف عالم المعرفة والتقدم، قصة لا تقل في تشويقها عن أغرب القصص الخيالية وأمتعها.

صدر منها

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| مخترع الهاتف | 1 (الكسندر غراهام بيل |
| مخترع المصباح الكهربائي | 2 (توماس ادyson |
| مكتشفة الأشعة | 3 (ماري كوري |
| مخترع اللاسلكي | 4 (غو غيلمو ماركوني |
| مخترع الطباعة | 5 (يوحنا غوتنبرغ |
| مكتشف الجراثيم | 6 (لويس باستور |
| مخترع الدينامو | 7 (ميخائيل فاراداي |
| مكتشف الجاذبية الأرضية | 8 (اسحق نيوتن |
| مكتشف دوران الأرض | 9 (غاليليو غاليلي |
| واضع الرياضيات التطبيقية | 10 (أرشميدس |
| واضع نظرية النسبية | 11 (ألبرت اينشتاين |
| مكتشف الأوكسجين | 12 (لافوازييه |

تم سحب خمسة الاف نسخة من هذا الكتاب

تدمك > : ISBN : 9973-712-90-0

الثلث : 0,600 د . ت - او ما يعادلها بالعملات الاخرى